

Technical Article

电源模块的封装类型及相应的优点



Christine Chacko 和 Rahil Ajani

在设计系统功率级时，可以选择低压降稳压器 (LDO) 或开关稳压器等各种器件来调节电源的电压。当系统需要在不超过特定环境温度的情况下保持效率时，开关稳压器是合适的选择，而电源模块则更进一步，在开关稳压器封装中集成了所需的电感器或变压器。

电源模块可以采用多种形式：嵌入式 Micro System in Package (μ SiP)、引线式、Quad Flat No lead (QFN) 或我们全新的 MagPack™ 封装技术。每种封装类型都有可优化性能特性的规格，如效率、散热、电磁兼容性和解决方案尺寸。在本文中，我们将重点介绍每种封装类型的一些特性以及它们满足哪些应用要求。

嵌入式 μ SiP

采用 μ SiP 封装的模块将转换器集成电路 (IC) 嵌入基板内部，并在顶部安装一个电感器和一些无源器件。嵌入到基板中时，转换器 IC 不会占用任何额外空间，因此采用 μ SiP 封装的模块对于布板空间有限的应用非常有用。如图 1 所示，TPSM83100 是一款 5.5V、1W 降压/升压模块，可提供双向电流工作模式以支持备份解决方案，采用 2.5mm x 2.0mm x 1.2mm μ SiP 封装。

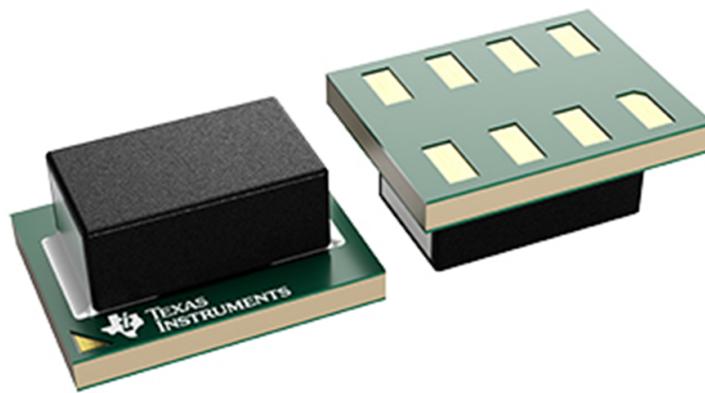


图 1. TPSM83100 的 μ SiP 封装图

引线式

引线式封装包括一块位于两个铜引线框之间的 IC，并在顶部放置无源器件。这些封装是大多数电源设计人员所习惯的封装，使布局更加直观。可见引线可确保封装具有弹性，因为其可以实现很高的焊接完整性且易于调试。该封装类型可提供约 8mm 的爬电间隙，从而确保可靠性。

QFN

QFN 模块是用扁平焊盘代替引线与电路板进行连接的封装的统称。QFN 模块具有高功率密度和强大的性能特性，因此是适合许多应用的通用选择。QFN 模块系列有两种常用的封装配置：印刷电路板 (PCB) 基板上的开放式框架模块和引线框上的超模压模块。

超模压 QFN 封装是采用传统铜引线框技术的热增强型塑料封装。在 TI 最新的超模压 QFN 模块 (如 [TPSM64406](#)) 中，如 [图 2](#) 所示，将 IC 和无源器件直接放在引线框顶部可以提高电气性能和热性能，这是传统引线式封装所无法比拟的。这款 36V 的模块提供双路 3A 输出或单路可堆叠 6A 输出，具有非常适合噪声敏感型应用的对称高频输入旁路电容器。

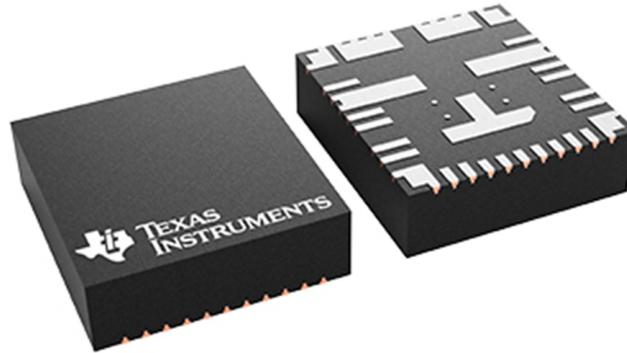


图 2. TPSM64406 的超模压 QFN 封装图

开放式框架 QFN 模块将开关元件和无源器件集成到 PCB 基板上，无需通过超模压技术将它们压入到塑料外壳中。跳过此步骤可让设计人员将散热器直接添加到外露的电感器上，从而实现更好的散热。开放式框架封装对尺寸的限制较小并且不易过热，因此它们的额定输出电流比其他模块封装更高，这对于企业计算等高耗能应用非常有用。

MagPack 技术

MagPack 封装技术是 TI 最新的电源模块封装类型。这些模块利用我们特有的集成磁性封装技术，无需依赖第三方电感器。除了具有比前几代产品更高的功率密度外，这些模块 (如 [TPSM82816](#)) 还具有更好的导热性和更低的电磁干扰。要了解有关 MagPack 技术的更多信息，请阅读技术文章“[MagPack™ 技术：新款电源模块的四大优势可帮助您在更小的空间内提供更大的功率](#)”。

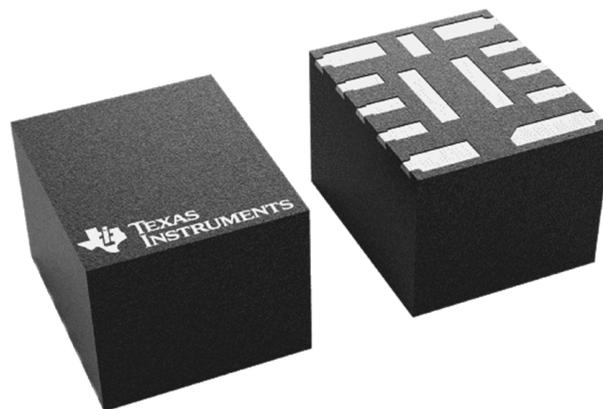


图 3. TPSM82816 的 MagPack 封装图

结语

由于电源模块的多种性能特性，电源模块是电源设计人员的理想选择，与分立式解决方案和 LDO 相比具有许多优势。电源模块具有多种封装类型，可根据应用要求进行优化。

其他资源

- 阅读 [电源模块的焊接注意事项](#) 应用手册。
- 详细了解我们的 [电源模块 \(集成电感器\)](#) 产品系列。

商标

所有商标均为其各自所有者所有。

重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2024，德州仪器 (TI) 公司